

SEROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSIS EN CABRAS DE LA PARROQUIA FARÍA, MUNICIPIO MIRANDA, ESTADO ZULIA-VENEZUELA*

Seroprevalence of Leptospirosis in Goat of Faría Parish, Miranda Municipality, Zulia State-Venezuela

Edward Crespo ^{1**}, Aleida García ², Jesús Rivero ² y Ángel Gómez ²

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). ² Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, estado Zulia, Venezuela. **ecrespo79@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue estimar la seroprevalencia de leptospirosis en cabras. Se analizaron 550 muestras séricas provenientes de animales de 63 unidades de producción, distribuidas en 13 sectores de la parroquia Faría del municipio Miranda, estado Zulia, Venezuela. La detección de anticuerpos contra *Leptospira* se realizó mediante la técnica de aglutinación microscópica (MAT). Se tomó como criterio de positividad, aquellos animales que presentaron un 50% de aglutinación en la dilución 1/100. Se empleó una batería de 12 serovares: *L. icterohaemorrhagiae*, *L. copenhageni*, *L. javanica*, *L. canicola*, *L. pyrogenes*, *L. autumnalis*, *L. pomona*, *L. grippityphosa*, *L. hebdomadis*, *L. sari*, *L. wolffi* y *L. hardjo*. El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva. La prevalencia general fue 83,1%. Los serovares con las prevalencias más altas fueron: *L. sari* (51,4%), *L. grippityphosa* (49,8%), *L. wolffi* (48,9%), *L. hebdomadis* (48,5%) y *L. javanica* (39,8%). En todos los sectores estudiados, la prevalencia fue superior al 50%, los valores más elevados se encontraron en los sectores Las Verdes (93,2%), Los Haticos (97,9%) y Santa Rosa (100%). El 16,9% de las cabras presentaron anticuerpos al menos a cinco de las serovariedades estudiadas. Se concluye que, para el sistema de producción caprino de la parroquia Faría, la leptospirosis representa un serio problema de salud pública, siendo necesario evaluar el impacto de la enfermedad en casos de infertilidad, abortos, baja en la producción láctea,

* Estudio enmarcado en el subproyecto "Innovación para la producción de proteína de origen animal en el estado Zulia" financiado parcialmente por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

así como determinar los factores de riesgo que estén contribuyendo a la alta prevalencia de esta enfermedad.

Palabras clave: Leptospirosis caprina, seroprevalencia, municipio Miranda, Venezuela.

ABSTRACT

To estimate the sero-prevalence of leptospirosis in goats, 550 sera samples were obtained from animals of 63 farms, distributed in 13 geographical areas within the Faría Parish of the Miranda Municipality, Zulia State-Venezuela. The detection of antibodies, against leptospira was made through using the microscopic agglutination technique (MAT). To estimate the prevalence, the criterion of positive animals that showed 50% agglutination at a dilution of 1/100 was taken, against twelve leptospira serovars: *L. icterohaemorrhagiae*, *L. copenhageni*, *L. javanica*, *L. canicola*, *L. pyrogenes*, *L. autumnalis*, *L. pomona*, *L. grippityphosa*, *L. hebdomadis*, *L. sari*, *L. wolffi* and *L. hardjo*. Overall prevalence was 83.1%. Higher prevalence serovars were: *L. sari* (51.4%), *L. grippityphosa* (49.8%), *L. wolffi* (48.9%), *L. hebdomadis* (48.5%) and *L. javanica* (39.8%). Data analysis was performed using descriptive statistics. In all the geographical areas, prevalence was more than 50% with higher values found in Santa Rosa (100%), Los Haticos (97.9%) and Las Verdes (93.2%). Only 16.9% of the goats tested showed antibodies against at least five different serovars. It was concluded that in the Faría Parish, caprine production system, leptospirosis is representing a serious public health problem. It is necessary to evaluate the impact of this disease in infertility, abortions and reduced milk production of goats and to identify risk factors that are contributing to the high prevalence of this disease.

Key words: Goats leptospirosis, sero-prevalence, Miranda Municipality, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una infección bacteriana causada por especies del género *Leptospira*, que afecta al hombre y diversas especies de animales domésticos [1-3, 16]. Es considerada una de las enfermedades zoonóticas reemergente de mayor prevalencia, con una amplia distribución geográfica, capaz de comprometer la salud humana y animal, además de la economía de las regiones afectadas [22, 23, 30]. La transmisión de la infección del animal al hombre ocurre a través del contacto con líquidos, tejidos y orina de animales infectados y, más comúnmente, por contacto con un ambiente contaminado [2, 24].

En los sistemas de producción pecuaria, la leptospirosis tiene una gran relevancia por su efecto sobre la producción y productividad, las cuales suelen verse disminuidas por problemas de infertilidad, abortos, bajas en la producción láctea y mortalidad [3, 28, 30]. En Venezuela se han realizado algunos estudios [2, 4, 5, 8, 15, 21, 29] en sistemas de explotación bovina (*Bos taurus-Bos indicus*) y porcina (*Sus scrofa domestica*), donde se evidencia una elevada prevalencia de leptospirosis atribuida a la presencia de diversos serovares. Para el sistema de explotación caprina (*Capra hircus*) del país se dispone de muy limitada información sobre aspectos tan importantes como prevalencia y principales serovares asociados.

Algunos autores [13, 14, 17, 20, 25, 26] han señalado que, el ganado caprino es menos susceptible que el bovino frente a la leptospirosis y que aún cuando la infección puede ser asintomática podría presentarse de forma aguda con incremento en la temperatura corporal, anorexia, depresión, ictericia, anemia o síndromes hemorrágicos y en forma crónica con infertilidad, muerte neonatal y abortos.

En Venezuela, los sistemas de producción de caprinos se localizan principalmente en los estados Lara, Falcón y Zulia, y dentro del estado Zulia en los municipios Mara y Miranda. Para este último Municipio, el mayor número de cabezas se encuentra en la Parroquia Faría, donde la concentración de cabras es superior al de las restantes Parroquias del Estado. Según el VII censo agrícola nacional [18], el número de caprinos en el país asciende a 1.057.056 cabezas y para el estado Zulia a 72.077. De estas últimas, el 22% se ubica en el municipio Miranda y dentro de éste, el 64% se encuentra en la parroquia Faría.

La producción caprina en la parroquia Faría se caracteriza por el predominio de cabras mestizas Canarias, Alpinas, Nubian y Criollo, distribuidas en pequeñas unidades de producción (UP), que son manejadas bajo un sistema de producción extensivo, dedicadas a la producción de leche y carne, con pobres condiciones higiénico-sanitarias y de alimentación del ganado [10, 11]. Esto, aunado a las condiciones climáticas reinantes en la región, característica de zonas tropicales, pudiera estar favoreciendo la supervivencia y transmisión de *Leptospira* en el rebaño caprino.

Conocer la prevalencia y los serovares de *Leptospira* asociados contribuye a entender la epidemiología particular de cada región, lo que es determinante para proponer medidas de control frente a cada patrón epidemiológico. La presente investigación fue efectuada con el objetivo de estimar la prevalencia de leptospirosis y los principales serovares en 550 cabras en diferentes UP distribuidas en 13 sectores de la parroquia Faría del municipio Miranda del estado Zulia-Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del estudio. La investigación se realizó en la parroquia Faría del municipio Miranda, ubicada en el extremo nororiental del estado Zulia, con coordenadas 10° 52' N y 71° 45' W. La región se caracteriza por un clima cálido y seco, con una temperatura media anual de 28°C, precipitación media de 500 mm y evaporación de 1.800 mm. La vegetación predominante en la zona es xerofítica de bosque muy seco tropical [9].

Población y muestra. Según el VII censo agrícola [18], la población total caprina en la parroquia Faría del municipio Miranda es de 10.383 cabezas, distribuidas en 92 UP. De este total, se incluyeron en el estudio 550 animales de 63 UP. Como criterios de inclusión para el muestreo se estableció que, fuesen animales sanos, no vacunados contra leptospirosis y mayores de tres meses de edad. El muestreo se realizó en un periodo comprendido entre los meses de mayo y julio del 2009. El tamaño de muestra fue calculado con la ecuación propuesta por Cochran [7]:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 \cdot P \cdot Q}{e^2}$$

donde:

- n = tamaño de muestra
- Z = valor crítico de la distribución normal estándar
- P = probabilidad a favor= 0,5
- Q = probabilidad en contra= 0,5
- e = margen de error en la estimación= 0,0017
- (Z_{α/2}) = 1,96

El diseño de muestreo fue estratificado y aleatorio, con afijación proporcional al número de animales en cada estrato o sector y varianza máxima en el estimador de la proporción poblacional.

Recolección y preparación de la muestra. A cada animal se le extrajo aproximadamente 6 mL de sangre, de forma aséptica por punción directa de la vena yugular, utilizando tubos al vacío sin anticoagulante y agujas Vacutainer®. Las muestras refrigeradas se trasladaron hasta el laboratorio móvil de Sanidad Animal del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) del estado Zulia, donde fueron centrifugadas a

3.000 revoluciones por minuto (rpm) durante 10 minutos hasta obtener el suero, en una centrifuga Thermo Scientific, modelo IEC-CL10, Alemania), el mismo fue separado y almacenado bajo congelación, en un congelador ejecutivo Whirlpool, modelo WVT09ABTWW (EUA), a -4°C en viales debidamente identificados.

Diagnóstico. El diagnóstico serológico fue realizado en el laboratorio de Diagnóstico e Investigación de leptospirosis de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. Para determinar la presencia de anticuerpos contra *leptospira* se aplicó la técnica de micro aglutinación en placas (MAT) con antígenos vivos, siguiendo la metodología descrita por la Organización Panamericana de la Salud [19]. A cada suero se le realizó una prueba de pantalla con una dilución de 1:25. Todas las sero-variedades que resultaron con un 50% de aglutinación a esa dilución, se les practicó un extendido de títulos en diluciones dobles desde 1:50 hasta 1:1.600. Se consideraron animales positivos a leptospira aquellos cuyos sueros tuvieran 50% de aglutinación en la dilución de 1:100, en al menos una de las serovariedades utilizadas. Para el diagnóstico se empleó una batería de 12 serovares que incluyó a: *L. icterohaemorrhagiae*, *L. copenhageni*, *L. javanica*, *L. canicola*, *L. pyrogenes*, *L. autumnalis*, *L. pomona*, *L. grippotyphosa*, *L. hebdomadis*, *L. sari*, *L. wolffi* y *L. hardjo*.

Análisis de los resultados. Los resultados obtenidos fueron codificados y organizados en una hoja de cálculo Excel. Para la clasificación de los sueros como positivos y negativos y el cálculo de frecuencias y porcentajes se empleó el Sistema SAS [27] en su versión 10.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la TABLA I se muestra el resultado obtenido para la prevalencia de infección de *leptospira* fue de un 83,1%. La prevalencia serológica encontrada es muy superior a la reportada en cabras en los más recientes estudios, en países como: Trinidad (3,3%) [28], México (13,74%) [25], India (9,40%) [17], Brasil (20,9%) [14] e Irán (10,46%) [13].

Se ha reportado [24] que la prevalencia de *leptospira* puede variar entre continentes, países y entre regiones dentro de un mismo país, afirmándose que las mismas son atribuibles principalmente a factores ambientales, además de los esfuerzos que se realicen de forma particular para el control de la enfermedad, como lo son, planes de vacunación y tratamien-

tos profilácticos, control de contaminación en los alimentos, entre otros factores.

Algunos estudios [10, 11] realizados en UP caprinas de la parroquia Faria han señalado que, las condiciones de manejo son rudimentarias y de pobres normas sanitarias, lo que aunado a las condiciones ambientales reinantes en la región podría estar determinando la elevada prevalencia de leptospirosis encontrada.

Es necesario resaltar que, no se logró encontrar ningún estudio realizado en cabras, con anterioridad o recientemente, en el cual se reporte una prevalencia tan elevada como la obtenida en el presente estudio, la cual inclusive, podría ser aún mayor, si se toma en consideración que la prevalencia puede variar según la técnica diagnóstica que se utilice, tal como lo reportaron Lilenbaum y col. [14] en Brasil, en cabras lecheras, un resultado de seroprevalencia de 20,9% obtenido con la técnica (MAT), alcanzó un valor de 31,5% cuando se empleó la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR). En un estudio realizado en el país [6], donde se compara el diagnóstico de leptospirosis en humanos con la prueba serológica MAT y la PCR, reportan que el 28% de los sueros de pacientes clasificados por serología como casos no confirmados resultó PCR positivo, con base a lo cual, los autores del estudio afirman que los resultados evidencian el valor de la PCR en el diagnóstico temprano de la leptospirosis en humanos y su mayor sensibilidad en muestras de orina.

En la TABLA II se muestran los resultados obtenidos para la prevalencia de *leptospira* por serovares, observándose que los predominantes fueron *L. sari* (51,4%), *L. grippotyphosa* (49,8%), *L. wolffi* (48,9%), *L. hebdomadis* (48,5%) y *L. javanica* (39,8%). De estos cinco serovares se considera de distribución mundial a *L. grippotyphosa* [1, 16, 22], que además es considerado como uno de mayor importancia para la leptospirosis en bovinos y causante de numerosos abortos [8]. Es de destacar la baja prevalencia del serovar *L. hardjo* (2,9%), de gran positividad en el ganado bovino en el país y en otras regiones del mundo [21, 25, 29, 30], como también en el ganado caprino [14, 25], lo cual pudo deberse a que en estos sistemas de explotación, no poseen bovinos dentro de las UP.

Los resultados obtenidos en cuanto a la prevalencia por serovares difieren de los reportados por otros autores para el ganado caprino. En Brasil [14], los principales serovares son *L. hardjo* (36,5%), *L. sherman* (30,8%), *L. icterohaemorrhagiae* (9,6%) y *L. grippotyphosa* (9,6%). En un estudio en México [25] se reporta que, en los Municipios estudiados en la zona centro del estado de Veracruz, los serovares con mayor prevalencia fueron *L. hardjo* (9,34%), *L. tarassovi* (4,40%), y los de más baja prevalencia *L. bratislava* (2,2%) e *L. icterohaemorrhagiae* (2,2%). En el estudio realizado en cabras en Trinidad [28], los resultados reportan los serovares *L. copenhageni* (1,7%), *L. mankarso* (1,1%) e *L. icterohaemorrhagiae* (0,6%). Mientras que en la India [17], el principal serovar encontrado fue *L. pomona* (2,11%), seguido por *L. hardjo* (1,78%), *L.*

TABLA I
PREVALENCIA DE LEPTOSPIRA EN CABRAS
DE LA PARROQUIA FARÍA-MUNICIPIO MIRANDA

Resultado	N	Prevalencia (%)
Positivos	457	83,1
Negativos	93	
Total	550	

TABLA II
FRECUENCIA DE SEROVARES REACTIVOS A
LEPTOSPIRA EN 550 CABRAS DEL MUNICIPIO MIRANDA

Serovariedad de <i>Leptospira</i>	Animales Positivos	
	N	Prevalencia (%)
<i>Sari</i>	283	51,4
<i>Grippotyphosa</i>	274	49,8
<i>Wolffi</i>	269	48,9
<i>Hebdomadis</i>	267	48,5
<i>Javanica</i>	219	39,8
<i>Autumnalis</i>	122	22,2
<i>Copenhageni</i>	58	10,5
<i>Pomona</i>	46	8,4
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	34	6,2
<i>Canicola</i>	19	3,4
<i>Hardjo</i>	16	2,9
<i>Pyrogenes</i>	12	2,2

grippotyphosa (1,30%) y *L. canicola* (1,13%). En un estudio en Irán [13], los serovares más frecuentes fueron *L. grippotyphosa* (39,13%), seguido por *L. canicola* (26,80%), *L. pomona* (21,72%), *L. icterohemorrhagiae* (8,69%) y *L. hardjo* (4,34%).

En la TABLA III se muestran los resultados de prevalencia para los 13 sectores incluidos en el presente estudio y los serovares de mayor frecuencia en cada uno. Se puede observar que en todos los sectores, la prevalencia fue superior al

50%, alcanzándose en el caso de Las Verdes (93,2%), Los Haticos (97,9%) y Santa Rosa (100%) valores superiores al 90%. En seis de los 13 sectores considerados, el principal serovar fue *L. sari*, mientras que en otros seis sectores lo fue *L. grippotyphosa*, solo en el sector de Los Haticos estos dos serovares no fueron los más reactivos siendo superados por *L. hebdomadis*.

Es evidente que el problema de *leptospira* reviste una gran importancia en la parroquia Faría por la elevada prevalencia encontrada en todos los sectores de la región. Si bien, la *leptospira* no se multiplica fuera del hospedador, su supervivencia está asociada a condiciones ambientales, entre ellas, condiciones del suelo y agua. Se ha demostrado [16] que es altamente susceptible a la desecación y cambios de pH y que temperaturas superiores a 36°C son nocivas, de igual forma se afirma, que puede sobrevivir hasta 180 días en suelos húmedos, por varios meses en superficies acuosas y que sobreviven aún mejor en agua estancada que en movimiento.

En los últimos años, la parroquia Faría se ha caracterizado por presentar constantes inundaciones en la mayor parte de las comunidades debido a las fuertes precipitaciones en las épocas de lluvias, aunado al desbordamiento de los ríos que se encuentran en la zona. Estas condiciones podrían estar contribuyendo a la elevada prevalencia de la enfermedad en la Parroquia. En un estudio previo [12] realizado en el país, con el fin de identificar los factores de riesgo en leptospirosis humana, se reportó que para el 54% de los pacientes con leptospirosis activa, la exposición al riesgo estuvo representada por el contacto con barro, suelos húmedos y pantanosos; así mismo, Ramírez y col. [21] estudiaron los diferentes factores de

TABLA III
PREVALENCIA DE LEPTOSPIRA Y SEROVARES EN CABRAS DE LA PARROQUIA FARÍA,
MUNICIPIO MIRANDA SEGÚN EL SECTOR DE PROCEDENCIA

Sector	Total muestras	Resultado Positivo		Serovares
		N	Prevalencia (%)	
El Dique	46	36	78,3	<i>Grippotyphosa, Sari, Wolffi</i>
Guaraguaro	36	27	75,0	<i>Grippotyphosa, Wolffi, Sari</i>
Hueteque	76	52	68,4	<i>Sari, Wolffi, Hebdomadis</i>
El Jajatal	18	13	72,2	<i>Sari, Javanica, Grippotyphosa</i>
Las Verdes	59	55	93,2	<i>Sari, Javanica, Hebdomadis</i>
Los Haticos	47	46	97,9	<i>Hebdomadis, Sari, Wolffi, Javanica</i>
Los Llanitos	11	6	54,5	<i>Grippotyphosa, Wolffi, Hebdomadis, Sari</i>
Los Toros	14	12	85,7	<i>Sari, Hebdomadis, Javanica,</i>
Palmarito	16	12	75,0	<i>Grippotyphosa, Sari, Wolffi</i>
El Papayo	100	88	88,0	<i>Sari, Wolffi, Hebdomadis,</i>
Potrerito	55	46	83,6	<i>Grippotyphosa, Wolffi, Hebdomadis, Sari</i>
Quisiro	64	56	87,5	<i>Sari, Javanica, Wolffi</i>
Santa Rosa	8	8	100,0	<i>Grippotyphosa, Wolffi, Sari</i>

riesgos de la leptospirosis en ganado bovino, encontrando una asociación causal entre la *leptospira* con factores como sexo, vacunación, abortos y tipos de explotación.

Se hace necesario realizar un estudio para determinar cuáles son los principales factores de riesgos que están contribuyendo a la alta prevalencia de esta enfermedad en los rebaños caprinos de la parroquia Faría, esto permitiría diseñar medidas sanitarias adecuadas para controlar la enfermedad en la zona, ya que la explotación de esta especie es de gran importancia en la economía de la zona, ya que en la misma los productores tienen ingreso por la venta de carne, leche y subproductos lácteos como principal fuente de ingreso familiar.

En la TABLA IV se presentan los resultados sobre el número de serovariedades positivas a *leptospira* por animal, donde se puede observar que lo más frecuente (16,91%) fue que los animales reaccionaron frente a cinco serovares, encontrándose además, que un animal reaccionó frente a 11 de los 12 serovares incluidos en el estudio. Estos resultados evidencian una alta infección combinada de los serovares estudiados en los caprinos de la parroquia Faría.

TABLE IV
NÚMERO DE SEROVARIEDADES POSITIVAS
A *LEPTOSPIRA* POR ANIMAL

Número de serovariedades positivas	Número de Animales	Prevalencia (%)
1	78	14,18
2	70	12,73
3	67	12,18
4	79	14,36
5	93	16,91
6	40	7,27
7	12	2,18
8	5	0,91
9	7	1,27
10	5	0,91
11	1	0,18

CONCLUSIONES

Se concluye que la prevalencia de leptospirosis en cabras de la parroquia Faría del municipio Miranda del estado Zulia es muy elevada y que los principales serovares son *L. sari* (51,4%), *L. grippotyphosa* (49,8%), *L. wolffi* (48,9%), *L. hebdomadis* (48,5%) y *L. javanica* (39,8%). Los altos porcentajes de seropositividad a *leptospira* encontrados en este estudio son un claro indicativo de que la infección está ampliamente diseminada en la mayoría de los sectores de la Parroquia, pudiendo llegar a ser un gran problema de salud pública en la zona.

AGRADECIMIENTO

A la Alcaldía Bolivariana del municipio Miranda y a la empresa Palmichal S.C por el apoyo económico necesario para la realización de este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ADLER, B.; MOCTEZUMA, P.A. Leptospira and Leptospirosis. **Vet. Microbiol.** 140: 287-296. 2010.
- [2] ALFARO, C.; ARANGUREN, Y.; CLAVIJO, A. Epidemiología y diagnóstico de la leptospirosis como fundamentos para el diseño de estrategias de control. Rev. Digit. del Centro Nac. de Investig. Agrop. de Venez. (CENIAP). Número 6, septiembre-diciembre, 2004. En línea: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/n6/arti/alfaro_c/arti/alfaro_c.htm. 09/29/2012.
- [3] ALONSO-ANDICOBERRY, C.; GARCÍA-PEÑA, F.; ORTEGA-MORA, L. Epidemiología, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina (Revisión). **Invest. Agr. Prod. Sanid. Anim.** 16: 205-225. 2001.
- [4] ANGELOSANTE, G.; PÉREZ-BARRIENTOS, M.; D'POOL, G.; GARCÍA, A.; SÁNCHEZ, E. Seroprevalencia de leptospirosis bovina en el sector 1 del municipio Rosario de Perijá del estado Zulia, Venezuela 1999. **Multicien.** 1: 129-139. 2001.
- [5] CANDELO, N.; DE AGUIRRE, L. Leptospirosis porcina en el estado Aragua. **INIA Divulga.** N°3. Septiembre-Diciembre. 6pp. 2004.
- [6] CARDONA, M.; MOROS, R.; LÓPEZ, E.; PÉREZ, J.; HERNÁNDEZ, R. Diagnóstico de leptospirosis mediante la PCR en pacientes con síndrome febril icterohemorrágico. **Rev. Soc. Vezl. Microbiol.** 28:24-30. 2008.
- [7] COCHRAN, W. Muestreo para proporciones y porcentajes. **Técnicas de muestreo.** Editorial Continental. 6ta Edición. Ciudad de México. 150 pp. 1976.
- [8] DE AGUIRRE, L. Foro "Leptospirosis en la Salud Pública" 2005. Laboratorios DEPAL. Maracay, estado Aragua-Venezuela, 16/06/2005. En línea: http://redesastre.inia.gob.ve/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=113&Itemid=28. 09/29/2011.
- [9] EWEL, J.; MADRIZ, A. Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico. **Zonas de vida de Venezuela.** Ediciones del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). Editorial Sucre, Venezuela, 265 pp. 1968.
- [10] FARÍA, J.F.; GARCÍA, A.C.; ALLARA, M.; GARCÍA, A.; OLIVARES, Y.; RÍOS, G. Algunos Parámetros Físico Químicos y Microbiológicos de la Leche de Cabra Producida en Quisiro. **Rev. Fac. Agron-LUZ.** 16:99-106. 1999.

- [11] GARCÍA, A.; RIVERO, J.; VALERO-LEAL, K.; IZQUIERDO, P.; GARCÍA, A.; COLMENARES, C. Calidad bacteriológica de la leche cruda de cabra producida en la Parroquia Faría, municipio Miranda, estado Zulia, Venezuela. **Rev. Fac. Agron.-LUZ**. 26: 59-77. 2009.
- [12] GARCÍA, A.; PÉREZ, M.; D'POOL, G. Factores de riesgo en Leptospirosis humana. **Rev. Cientif. FCV-LUZ**. IX (4): 335-342, 1999.
- [13] HAJI-HAJIKOLAEI, M. R.; GHORBANPOUR, M.; KESHAVARZI-YANGABADI, M.; ABOLLAPOUR, GH. Seroprevalence of *Leptospiral infection* in goats of Ahvaz. **J. Vet. Res**. 62:93-96. 2007.
- [14] LILENBAUM, W.; MORAIS, Z.; PALDÊS, A.; DE SOUZA, G.; RICHTZENHAIN, L.; VASCONCELLOS, S. First isolation of leptospires from dairy goats in Brazil. **Braz. J. of Microbiol**. 38: 507-510. 2007.
- [15] LUGO, S.; LÓPEZ, R.; BRICEÑO, I.; BOLÍVAR, R.; ANDUEZA, F. Encuesta seroepidemiológica de la leptospirosis bovina en la región sur del lago de Maracaibo. Venezuela. Años 1998-1999. **Rev. Facult. de Farm.** Univ. de los Andes, Venezuela, 42: 17-19. 2001.
- [16] MCDONOUGH, L. Leptospirosis en caninos - estado actual. 2001. En **IVIS**. In: **Recent Advances in Canine Infectious Diseases**, L. Carmichael (Ed.) Publisher: International Veterinary Information Service (www.ivis.org), Ithaca, New York, USA, 2001. En línea: http://www.Ivis.org/advances/Infect_Dis_Carmichael/mcdonough_es/ivis.pdf. 01/27/2012.
- [17] MEENAKSHISUNDARAM, A.; CHELLAPANDIAN, M. Sero-prevalence of leptospirosis in small ruminants in virudhunagar district of tamil nadu. **Tamilnadu J. Vet. & Anim. Sci**. 6: 136-137. 2010.
- [18] MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA AGRICULTURA Y TIERRAS. VII Censo Agrícola Nacional (Mayo 2007/ Abril 2008). En línea: <http://www.mat.gob.ve>. 30-09-2011.
- [19] MYERS D., M. Procedimientos serológicos. **Manual de métodos para el diagnóstico de laboratorio de la Leptospirosis**. Organización Panamericana de la Salud. Nota Técnica N° 30. Pp 4-44. 1985.
- [20] PACHECO, J.; MONTEIRO, A.; OLIVEIRA, P.; PACHECO, M.; FERREIRA, A.; MEDEIROS, A.; FER-NANDEZ, T. Seroprevalence and risk factors for Leptospirosis in goats in Uberlândia, Minas Gerais, **Brazil**. **Trop. Anim. Health Prod**. 44:101-106. 2012.
- [21] RAMÍREZ, M.; RIVERA, S. Seroprevalencia de leptospirosis bovina en relación a los factores de riesgo en el municipio Alberto Adriani, estado Mérida, Venezuela. **Rev. Cientif. FCV- LUZ**. IX (5): 418-426. 2001.
- [22] RICALDI, NJ; VINETZ, MJ. Leptospirosis in the tropics and in travelers. **Curr. Infect. Dis. Rep**. 8:51-58: 2006.
- [23] RODRÍGUEZ, I. El concepto serovar en *Leptospira*. **Rev. Electrón. Vet. (REDVET)**. En línea: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070711/071106.pdf>. 10/02/2012.
- [24] SANDOW, K.; RAMÍREZ, W. Leptospirosis. **Rev. Electrón. Vet**. VI (6): 1-61. 2005.
- [25] SANTOS, B.J. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados con la presencia de Leptospirosis caprina en los municipios de Chiconquiaco, Coatepec, Coacoatzintla, Tlacolulan y Yecuatla ubicados en la zona centro del estado de Veracruz, México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Tesis de Grado. 61pp. 2010.
- [26] SCHMIDT, V.; AROSI, A.; DOS SANTOS, A. Levantamento serológico da leptospirosis em caprinos leiteiros no rio grande do sul, Brasil. **Ciê. Rur. Santa Maria**. 32: 609-612. 2002.
- [27] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. (SAS), 6th Ed. Ver. 6.04. North Carolina, USA. 584 pp. 1986.
- [28] SUEPAUL, S.; CARRINGTON, C.; CAMPBELL, M.; BORDE, G.; ADEWALE, A. Seroepidemiology of leptospirosis in livestock in Trinidad. **Tropi. Anim. Health and Product**. 43: 367-375. 2011.
- [29] VAN BALEN, J.; HOET, A.; D'POOL, G.; GIL, M.; ESCALONA, F.; DÍAZ, D. Análisis retrospectivo de las pruebas diagnósticas de leptospirosis bovina procesadas en la unidad de investigación y diagnóstico de leptospirosis de la Universidad del Zulia, 1998-2001. **Rev. Cientif. FCV-LUZ**. XIX (6): 598 – 606. 2009.
- [30] VIJAYACHARI, P.; SUGUNAN, A.P.; SHRIRAM, A.N. Leptospirosis: an emerging global public health problem. **J. of Biosci**. 33:557-569: 2008.